

**Piston pump for vehicle braking system**

**Patent number:** DE19847471  
**Publication date:** 1999-12-23  
**Inventor:** ALAZE NORBERT [DE]; FRITSCH SIEGFRIED [DE];  
WEH ANDREAS [DE]  
**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT [DE]  
**Classification:**  
**- international:** F04B1/04; F04B53/10; F04B53/14; B60T8/40;  
B60T13/16  
**- european:** B01D29/44; B60T8/40D; F04B1/04K4; F04B1/04K15;  
F04B53/20  
**Application number:** DE19981047471 19981015  
**Priority number(s):** DE19981026913 19980617; DE19981047471 19981015

BEST AVAILABLE COPY

**Abstract of DE19847471**

The piston pump (10) has a plastic running bush (16) and a needle of the needle bearing to form the piston (20). An inlet valve (38) is housed in a valve seat part (96) fitted in the running bush. The inlet valve and the outlet valve (64) are co-axial with the running bush. The bush, being elastic, keeps both valve closed efficiently.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 198 47 471 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F 04 B 1/04  
F 04 B 53/10  
F 04 B 53/14  
B 60 T 8/40  
B 60 T 13/16

21 Aktenzeichen: 198 47 471.7  
22 Anmeldetag: 15. 10. 98  
43 Offenlegungstag: 23. 12. 99

DE 19847471 A 1

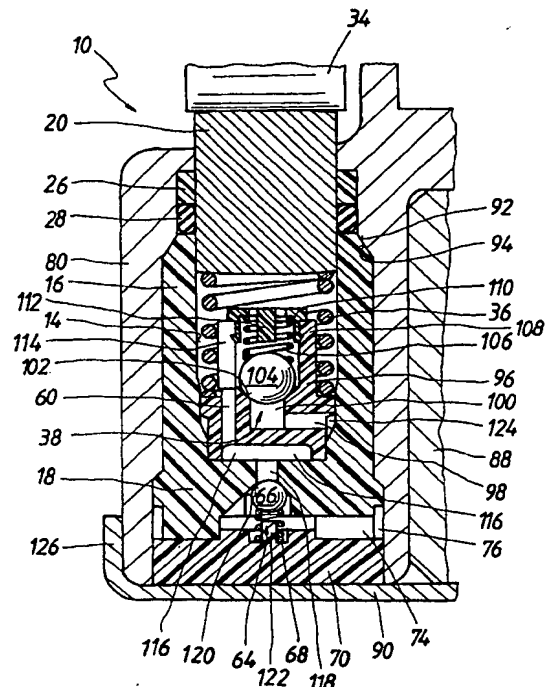
66 Innere Priorität:  
198 26 913. 7 17. 06. 98  
71 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Alaze, Norbert, 71706 Markgröningen, DE; Fritsch,  
Siegfried, 87527 Sonthofen, DE; Weh, Andreas,  
87471 Durach, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Kolbenpumpe

57 Die Erfindung betrifft eine Kolbenpumpe (10) für eine schlupfgeregelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlage. Zur kostengünstigen Herstellung schlägt die Erfindung vor, die Kolbenpumpe (10) mit einer Laufbuchse (16) aus Kunststoff sowie einer Nadel eines Nadellagers als Kolben (20) auszubilden und ein Einlaßventil (38) in einem Ventilsitzteil (96) unterzubringen, welches in die Laufbuchse (16) eingesetzt ist. Die Erfindung hat den Vorteil, daß sowohl das Einlaß- als auch ein Auslaßventil (38, 64) koaxial an der Laufbuchse (16) angebracht werden können, und daß die Laufbuchse aufgrund ihrer Elastizität durch die Herstellung aus Kunststoff ein günstiges Schließverhalten der beiden Ventile (38, 64) bewirkt.



DE 19847471 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Kolbenpumpe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, die insbesondere zur Verwendung in einer schlupfregelten, hydraulischen Fahrzeugbremsanlage vorgesehen ist.

Eine derartige Kolbenpumpe ist bekannt aus der DE 41 07 979 A1. Die bekannte Kolbenpumpe weist ein Pumpengehäuse auf, in das eine Laufbuchse eingesetzt ist. In der Laufbuchse ist ein Kolben axial verschieblich aufgenommen, der mittels eines elektromotorisch rotierend antreibbaren Exzenters zu einer in axialer Richtung hin- und hergehenden Hubbewegung antreibbar ist. Die bekannte Kolbenpumpe weist ein Ein- und ein Auslaßventil als eine Durchströmrichtung von mit der Kolbenpumpe gefördertem Fluid steuernde Ventile auf, die bei der bekannten Kolbenpumpe als federbelastete Rückschlagventile ausgebildet sind. Das Auslaßventil ist auf einer Außenseite eines mit der Laufbuchse einstückigen Laufbuchsenbodens angeordnet. Das Einlaßventil ist an einem dem Laufbuchsenboden zugewandten, in der Laufbuchse befindlichen Stirnende des Kolbens angeordnet. Der Fluideinlaß erfolgt durch den Kolben, der zu diesem Zweck mit einander kreuzenden Querbohrungen und von diesen ausgehend mit einem axialen Sackloch versehen ist, das zu einem Ventilsitz des Einlaßventils führt.

## Vorteile der Erfindung

Bei der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sind beide die Durchströmrichtung steuernden Ventile an bzw. in der Laufbuchse angeordnet. Dies hat den Vorteil, daß der Kolben geometrisch die Form eines Zylinders haben kann und ohne jegliche Bohrung, Hinterschneidung oder dgl. und damit kostengünstig herstellbar ist. Es ist beispielsweise eine Rolle oder Nadel eines Rollen- oder Nadellagers als Kolben verwendbar, die als Massenteile preisgünstig erhältlich sind.

Weiterer Vorteil ist, daß kein Ventil am Kolben angeordnet ist, was die beim Betrieb der Kolbenpumpe zu bewegendende Masse verringert. Auch das Öffnungs- und Schließverhalten des erfindungsgemäß ruhend in der Laufbuchse angeordneten Ventils ist günstiger als bei einem am Kolben angebrachten Ventil, das die hin- und hergehende Kolbenbewegung mitmacht, wodurch ein Ventilschließkörper erheblichen Beschleunigungen ausgesetzt ist.

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung zum Gegenstand.

Die erfindungsgemäße Kolbenpumpe ist insbesondere als Pumpe in einer Bremsanlage eines Fahrzeugs vorgesehen und wird beim Steuern des Drucks in Radbremszylindern verwendet. Je nach Art der Bremsanlage werden für derartige Bremsanlagen die Kurzbezeichnungen ABS bzw. ASR bzw. FDR bzw. EHB verwendet. In der Bremsanlage dient die Pumpe beispielsweise zum Rückfördern von Bremsflüssigkeit aus einem Radbremszylinder oder aus mehreren Radbremszylindern in einen Hauptbremszylinder (ABS) und/oder zum Fördern von Bremsflüssigkeit aus einem Vorratsbehälter in einen Radbremszylinder oder in mehrere Radbremszylinder (ASR bzw. FDR bzw. EHB). Die Pumpe wird beispielsweise bei einer Bremsanlage mit einer Radschlupfregelung (ABS bzw.

ASR) und/oder bei einer als Lenkhilfe dienenden Bremsanlage (FDR) und/oder bei einer elektrohydraulischen Bremsanlage (EHB) benötigt. Mit der Radschlupfregelung (ABS bzw. ASR) kann beispielsweise ein Blockieren der

Räder des Fahrzeugs während eines Bremsvorgangs bei starkem Druck auf das Bremspedal (ABS) und/oder ein Durchdrehen der angetriebenen Räder des Fahrzeugs bei starkem Druck auf das Gaspedal (ASR) verhindert werden. Bei einer als Lenkhilfe (FDR) dienenden Bremsanlage wird unabhängig von einer Betätigung des Bremspedals bzw. Gaspedals ein Bremsdruck in einem oder in mehreren Radbremszylindern aufgebaut, um beispielsweise ein Ausbrechen des Fahrzeugs aus der vom Fahrer gewünschten Spur zu verhindern. Die Pumpe kann auch bei einer elektrohydraulischen Bremsanlage (EHB) verwendet werden, bei der die Pumpe die Bremsflüssigkeit in den Radbremszylinder bzw. in die Radbremszylinder fördert, wenn ein elektrischer Bremspedalsensor eine Betätigung des Bremspedals erfährt oder bei der die Pumpe zum Füllen eines Speichers der Bremsanlage dient.

## Zeichnung

Die Erfindung wird nachfolgend anhand in der Zeichnung dargestellter, bevorzugt ausgewählter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Achsschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung;

Fig. 2 einen Achsschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung; und

Fig. 3 eine Vierkolbenpumpe gemäß der Erfindung.

## Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels

Die in Fig. 1 dargestellte, insgesamt mit 10 bezeichnete, erfindungsgemäße Kolbenpumpe weist ein Pumpengehäuse 12 mit einer durchgehenden, gestuften Pumpenbohrung 14 auf. Das Pumpengehäuse 12 besteht aus Metall, insbesondere aus Aluminium-Druckguß. Das Pumpengehäuse 12 ist Teil eines im übrigen nicht dargestellten Hydraulikblocks einer schlupfregelten Fahrzeugbremsanlage. Außer der Kolbenpumpe 10 sind weitere hydraulische Bauelemente wie Magnetventile, Dämpferkammern und Hydrospeicher in den Hydraulikblock eingesetzt und hydraulisch miteinander und mit der Kolbenpumpe 10 verschaltet. Der klaren Darstellung wegen ist in Fig. 1 lediglich ein die Kolbenpumpe 10 umgebendes Bruchstück des Hydraulikblocks gezeichnet.

In die Pumpenbohrung 14 ist eine als Spritzgießteil aus Kunststoff hergestellte, hohlzylindrische Laufbuchse 16 eingesetzt, die einen mit ihr einstückigen Laufbuchsenboden 18 an ihrem einen stirnseitigen Ende aufweist. Die Laufbuchse 16 aus Kunststoff hat den Vorteil, daß sie eine reibungsarme Führung für einen in sie eingesetzten Kolben 20 bildet, wobei eine Nachbehandlung der den Kolben 20 führenden Innenumfangsfläche der Laufbuchse 16 durch Schleifen, Polieren und dgl. entfällt. Ein Führungsring zur Führung des Kolbens 20 in der Laufbuchse 16 ist nicht notwendig und nicht vorgesehen. Durch den Zusatz von Teflon sind die Gleiteigenschaften der Laufbuchse 16 verbessert. Außer Teflon sind dem die Laufbuchse 16 bildenden Kunststoff Kohlefasern zugesetzt, die die Festigkeit der Laufbuchse 16 vergrößern und ihr Verschleißverhalten verbessern.

Der in der Laufbuchse 16 aufgenommene und axial verschieblich in der Laufbuchse 16 geführte Kolben 20 ist ebenfalls als Spritzgießteil aus kohlefaserverstärktem Kunststoff hergestellt. Der Kolben 20 ist mit einem Dichterring 22, der in eine Kolbennut 24 eingelegt ist, in der Laufbuchse 16 abgedichtet. An einem aus der Laufbuchse 16 vorstehenden Ende ist der Kolben 20 mit einem Führungsring 26 aus Kunststoff im Pumpengehäuse 12 geführt und

mit einem Dichtring 28 aus Gummi abgedichtet. Der Führungsring 26 und der Dichtring 28 sind aneinanderliegend in eine Stufe 30 der Pumpenbohrung 14 eingelegt und werden von einem ihnen zugewandten Stirnrand 32 am offenen Ende der Laufbuchse 16 in der Stufe 30 der Pumpenbohrung 14 gehalten.

Zum Antrieb des Kolbens 20 zu einer in axialer Richtung in der Pumpenbohrung 14 und der Laufbuchse 16 hin- und hergehenden Hubbewegung weist die Kolbenpumpe 10 einen elektromotorisch rotierend antreibbaren Exzenter 34 auf der aus der Laufbuchse 16 vorstehenden Seite des Kolbens 20 auf, gegen dessen Umfang der Kolben 20 von einer als Schraubendruckfeder ausgebildeten Kolbenrückstellfeder 36 gedrückt wird, die zwischen dem Laufbuchsenboden 18 und dem Kolben 20 in die Laufbuchse 16 eingesetzt ist.

Als Einlaßventil 38 weist die erfindungsgemäße Kolbenpumpe 10 ein federbelastetes Rückschlagventil auf. Das Einlaßventil 38 ist zwischen dem Kolben 20 und dem Laufbuchsenboden 18 in der Laufbuchse 16, also in einem Verdrängungs- oder Arbeitsraum 40 der Kolbenpumpe 10 untergebracht. Ein konisch ausgebildeter Ventilsitz 42 des Einlaßventils 38 ist auf einer dem Kolben 20 zugewandten Seite koaxial am Laufbuchsenboden 18 ausgebildet. Als Ventilschließkörper weist die erfindungsgemäße Kolbenpumpe 10 eine Ventilkugel 44 auf, die von einer als Schraubendruckfeder ausgebildeten Ventilschließfeder 46 gegen den Ventilsitz 42 gedrückt wird. Die Ventilschließfeder 46 stützt sich an einem topfförmigen Ventilkäfig 48 ab, der als Stanz- und Tiefziehteil aus Blech hergestellt ist und mit Durchströmöffnungen 50 für mit der Kolbenpumpe 10 zu fördernde Bremsflüssigkeit versehen ist. Der Ventilkäfig 48 weist einen durch das Tiefziehen einstückig angeformten, radial nach außen abstehenden, ringscheibenförmigen Federteller 52 auf, auf dem die Kolbenrückstellfeder 36 aufsitzt und am dem die Kolbenrückstellfeder 36 den Ventilkäfig 48 gegen den Laufbuchsenboden 18 drückt. Die Kolbenrückstellfeder 36 ist erheblich stärker ausgebildet als die Ventilschließfeder 46 des Einlaßventils 38 so daß sie den Ventilkäfig 48 bei allen beim Betrieb der Kolbenpumpe 10 auftretenden Belastungen zuverlässig gegen die Kraft der Ventilschließfeder 46 in Anlage am Laufbuchsenboden 18 hält.

Für den Einlaß von zu fördernder Bremsflüssigkeit ist quer durch den Laufbuchsenboden 18 durchgehend ein Einlaßkanal 54 vorgesehen, von dem ein kurzes Axialloch 56 zum Ventilsitz 42 führt. Der Einlaßkanal 54 kommuniziert an seinen beiden Enden mit der die Laufbuchse 16 umgebenden Pumpenbohrung 14, in die eine radial zur Pumpenbohrung 14 im Pumpengehäuse 12 angebrachte Einlaßbohrung 58 mündet.

Zum Auslaß von Bremsflüssigkeit aus dem Verdrängungsraum 40 weist die Kolbenpumpe 10 ein Auslaßloch 60 auf, das seitlich neben dem Einlaßventil 38, dem Axialloch 56 und dem quer durch den Laufbuchsenboden 18 durchgehenden Einlaßkanal 54 achsparallel zur Laufbuchse 16 durch den Laufbuchsenboden 18 hindurchgeht. Das Auslaßloch 60 mündet mit einem konischen Ventilsitz 62 eines Auslaßventils 64, das an einer stirnseitigen Außenseite des Laufbuchsenbodens 18 angebracht ist. Das Auslaßventil 64 ist als federbelastetes Rückschlagventil ausgebildet, es weist eine Ventilkugel 66 als Ventilschließkörper auf, der von einer Schraubendruckfeder als Ventilschließfeder 68 gegen den Ventilsitz 62 gedrückt wird.

Die Ventilschließfeder 68 des Auslaßventils 64 stützt sich gegen eine Verschlusskappe 70 ab, die die Pumpenbohrung 14 auf einer dem Exzenter 34 abgewandten Seite verschließt. Die Verschlusskappe 70 ist durch eine umlaufende Verstemmung 72 des Pumpengehäuses 12 gehalten und druckfest abgedichtet.

Aufgrund der höheren Elastizität von Kunststoff im Vergleich mit Metall sind die Kunststoff-Ventilsitze 42, 62 bei geringer Druckdifferenz zwischen Ab- und Zuströmseite des jeweiligen Ventils 38, 64 dichter als Ventilsitze aus Metall, was einen höheren Wirkungsgrad der Kolbenpumpe 10 bewirkt. Weiterer Vorteil ist die einfache Herstellung der Ventilsitze 42, 62 beim Spritzgießen der Laufbuchse 16 ohne zusätzlichen Arbeitsschritt, eine Nachbearbeitung der Ventilsitze 42, 62 ist nicht erforderlich. Des weiteren ergibt sich eine geringere Teilezahl durch die Ausbildung der beiden Ventilsitze 42, 62 einstückig am Laufbuchsenboden 16.

Durch einen Radialkanal 74 zwischen dem Laufbuchsenboden 18 und der Verschlusskappe 70 gelangt durch das Auslaßventil 64 aus der Kolbenpumpe 10 ausströmende Bremsflüssigkeit in einen den Laufbuchsenboden 18 umgebenden, vom Laufbuchsenboden 18, dem Pumpengehäuse 12 und der Verschlusskappe 70 umschlossenen Ringkanal 76, aus dem die Bremsflüssigkeit durch eine Auslaßbohrung 78, die radial im Pumpengehäuse 12 angebracht ist, aus der Kolbenpumpe 10 ausströmt.

#### Beschreibung des zweiten Ausführungsbeispiels

Zur Beschreibung der in Fig. 2 und 3 dargestellten Kolbenpumpen werden für gleiche Bauteile dieselben Bezugszahlen wie in Fig. 1 verwendet. Die in Fig. 2 dargestellte Kolbenpumpe 10 weist eine Laufbuchse 16 mit einstückigem Laufbuchsenboden 18 auf, die in eine Pumpenbohrung 14 in einem Pumpengehäuse 12 eingesetzt ist. Die Laufbuchse 16 ist durch Spritzgießen aus einem Kunststoff hergestellt, dem zur Erhöhung der Festigkeit Kohlefasern und zur Verbesserung der Gleiteigenschaften des Kolbens 20 Teflonanteile beigemischt sind.

Die Kolbenpumpe 10 ist in einem Arm eines kreuzförmigen Pumpengehäuses 80 eingesetzt (Fig. 3). In jeden der vier Arme des kreuzförmigen Pumpengehäuses 80 ist eine Kolbenpumpe 10 (Pumpenelement) eingesetzt, so daß die insgesamt vier Kolbenpumpen 10 ein Pumpenaggregat 82 mit sternförmig angeordneten Kolbenpumpen 10 bilden. Im Zentrum weist das sternförmige Pumpengehäuse 80 einen zylindrischen Exzenteraum 84 auf, in dem der Exzenter 34 untergebracht ist. Der Exzenter 34 ist eine Kreisscheibe mit einer exzentrisch angebrachten Bohrung, mit der der Exzenter 34 auf eine Motorwelle 86 eines Elektro-Pumpenmotors aufgepreßt ist. Vom Pumpenmotor ist in Fig. 2 und 3 lediglich eine Stirnwand 88 sowie ein Polrohr 90, die beide Teil eines Motorgehäuses sind, sichtbar. Das kreuzförmige Pumpengehäuse 80 ist auf die Stirnwand 88 des Pumpenmotors aufgesetzt.

Der Kolben 20 der in Fig. 2 dargestellten Kolbenpumpe 10 ist ein Vollzylinder beispielsweise aus Metall (Stahl) ohne jegliche Hinterschneidung, Bohrung oder dgl. Der Kolben 20 ist dadurch preisgünstig herstellbar. Insbesondere läßt sich eine Nadel oder eine Rolle eines Nadel- oder eines Rollenlagers als Kolben 20 verwenden. Derartige Nadeln oder Rollen sind als Massenteile kostengünstig erhältlich.

Der Kolben 20 ist mit einem Führungsring 26 im Pumpengehäuse 12 geführt und mit einem Dichtring 28 im Pumpengehäuse 12 abgedichtet. An ihrer offenen Stirnseite weist die Laufbuchse 16 eine konische Dichtfläche 92 auf, mit der sie abdichtend an einem komplementären Dichtsitz 94 der Pumpenbohrung 14 des Pumpengehäuses 12 anliegt. Auf diese Weise ist die Laufbuchse 16 an ihrem exzentrischen, offenen Stirnende im Pumpengehäuse 80 abgedichtet. Eine Abdichtung des Kolbens 20 in der Laufbuchse 16 ist dadurch entbehrlich.

Eine in die Laufbuchse 16 eingesetzte Kolbenrückstellfeder 36 drückt den Kolben 20 in Anlage an den Umfang des

Exzenters 34. Die Kolbenrückstellfeder 36 stützt sich mittelbar über ein Ventilsitzteil 96 gegen den Laufbuchsenboden 18 ab. Das Ventilsitzteil 96 ist ein Spritzgießteil aus Kunststoff. In einem dem Laufbuchsenboden 18 zugewandten Bereich weist das Ventilsitzteil 96 ein Querloch 98 auf, von dem aus ein axiales Sackloch 100 in Richtung des Kolbens 20 führt, das in einen konischen Ventilsitz 102 mündet. Eine Ventilkugel 104 als Ventilschließkörper wird von einer Ventilschließfeder 106 gegen den Ventilsitz 102 gedrückt. Die Ventilkugel 104 und die Ventilschließfeder 106 sind in einem hohlzylindrischen Kragen 108 aufgenommen, der den Ventilsitz 102 umgibt und sich in Richtung des Kolbens 20 erstreckt. Der Kragen 108 ist mit einem Verschlussclips 110 verschlossen, an dem sich die Ventilschließfeder 106 abstützt. In seiner Mitte weist der Verschlussclips 110 einen Ventilhubbegrenzerzapfen 112 auf, der einen Ventilhub des Einlaßventils 38, also den Weg, um den die Ventilkugel 104 maximal vom Ventilsitz 102 abheben kann, begrenzt. Der Ventilhubbegrenzer 112 verkürzt die Ventilschließzeit nach hohem Durchsatz und verringert einen Aufprall der Ventilkugel 104 beim Schließen des Einlaßventils 38 auf den Ventilsitz 102, was den Verschleiß des Ventilsitzes 102 verringert und ein Rückprallen der Ventilkugel 104 vom Ventilsitz 102 vermeidet.

Zum Auslaß ist der Kragen 108 mit einem Längsschlitz 114 versehen, von dessen Grund ein seitlich des Sacklochs 100 angeordnetes Auslaßloch 60 zu einer auf dem Laufbuchsenboden 18 aufsitzenen Stirnseite des Ventilsitzteils 96 führt. In der auf dem Laufbuchsenboden 18 aufsitzenen Seite des Ventilsitzteils 96 ist eine zylindrische Ansenkung 116 vorgesehen, in die das Auslaßloch 60 mündet.

Von der Ansenkung 116 führt ein Mittelloch 118 durch den Laufbuchsenboden 18 zu einem koaxial angeordneten Ventilsitz 120 eines Auslaßventils 64 der Kolbenpumpe 10. Das Auslaßventil 64 weist eine Ventilkugel 66 als Ventilschließkörper auf, die von einer als Schraubendruckfeder ausgebildeten Ventilschließfeder 68 gegen den Ventilsitz 120 gedrückt wird. Die Ventilschließfeder 68 stützt sich an einer Verschlusskappe 70 ab, die abdichtend in die Pumpenbohrung 14 eingesetzt ist. Die Verschlusskappe 70 weist einen mit ihr einstückigen Ventilhubbegrenzerzapfen 122 in der Mitte der Ventilschließfeder 68 auf. Durch das Auslaßventil 64 aus der Kolbenpumpe 10 ausströmende Bremsflüssigkeit gelangt durch einen Radialkanal 74 in einen den Laufbuchsenboden 18 umgebenden Ringkanal 76. Von dort gelangt die Bremsflüssigkeit durch eine radial im Pumpengehäuse 80 angebrachte Auslaßbohrung, die sich außerhalb der Schnittebene befindet und die infolge dessen nicht sichtbar ist, aus der Kolbenpumpe 10. Ebenso befindet sich eine Einlaßbohrung, die das Pumpengehäuse 80 und die Laufbuchse 16 radial durchsetzt und in einen das Ventilsitzteil 96 umgebenden Ringkanal 124 mündet, außerhalb der Schnittebene und ist infolge dessen nicht sichtbar.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Kolbenpumpe 10 sind sowohl das Ein- als auch das Auslaßventil 38, 64 koaxial an der Laufbuchse 16 angeordnet. Dies hat den Vorteil, daß die Ventilsitze 114, 120 präziser herstellbar sind als exzentrisch angeordnete Ventilsitze.

Das Polrohr 90 des Pumpenmotors ist über das Pumpengehäuse 80 hinweg vorgezogen und auf einer dem Pumpenmotor abgewandten Seite des Pumpengehäuses 80 zu einem radial nach innen stehenden Flansch 126 umgeformt. Das die vier Kolbenpumpen 10 des Pumpenaggregats 82 auf der Seite der Verschlusskappen 70 übergreifende Polrohr 90 des Pumpenmotors fixiert die Kolbenpumpen 10 im Pumpengehäuse 80, so daß eine Verstemmung 72, wie in Figur oder dgl. entfallen kann. Es ergibt sich ein kompaktes Pumpenaggregat 82 mit vier Kolbenpumpen 10, wobei auch mehr als

die dargestellten vier Kolbenpumpen 10 in sternförmiger Anordnung möglich sind.

Die Verwendung des in die Laufbuchse 16 eingesetzten Ventilsitzteils 96 hat den Vorteil, daß die Kolbenrückstellfeder 36 nicht dazu dient, das Einlaßventil 38 zu halten, die Kolbenrückstellfeder 36 der in Fig. 2 dargestellten Kolbenpumpe dient ausschließlich der Rückstellung des Kolbens 20, also dazu, den Kolben 20 in Anlage am Umfang des Exzenters 34 zu halten.

#### Patentansprüche

1. Kolbenpumpe für eine Fahrzeugbremsanlage, mit einem Pumpengehäuse, in das ein Laufbuchse eingesetzt ist, wobei in der Laufbuchse ein zu einer hin- und hergehenden Hubbewegung antreibbarer Kolben axial verschieblich aufgenommen ist, und mit einem ersten, eine Durchströmrichtung von mit der Kolbenpumpe gefördertem Fluid durch die Kolbenpumpe steuernden Ventil, das an der Laufbuchse angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kolbenpumpe (10) ein zweites, die Durchströmrichtung von mit der Kolbenpumpe (10) gefördertem Fluid durch die Kolbenpumpe (10) steuerndes Ventil (38) aufweist, das in der Laufbuchse (16) angeordnet ist.
2. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eines der beiden Ventile (38, 64) an einem Laufbuchsenboden (18) der Laufbuchse (16) angeordnet ist.
3. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Ventile (38, 64) koaxial zur Laufbuchse (16) angeordnet sind.
4. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufbuchse (16) einen Laufbuchsenboden (18) aufweist, an dem ein Ventilsitz (62) für eines der beiden Ventile (64) angebracht ist, und daß in die Laufbuchse (16) ein Ventilsitzteil (96) mit einem Ventilsitz (102) für das andere der beiden Ventile (38) eingesetzt ist.
5. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eines der beiden Ventile (38, 64) ein Rückschlagventil ist.
6. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpengehäuse (10) eine Fluidbohrung (58) für die Zu- oder Ableitung von zu förderndem Fluid aufweist, daß die Kolbenpumpe (10) ein rotierend antreibbares Exzenterelement (34) zum Antrieb des Kolbens (20) zu seiner hin- und hergehenden Hubbewegung aufweist, das an einem offenen Stirnende der Laufbuchse (16) angeordnet ist, und daß die Laufbuchse (16) eine ringförmige Dichtfläche (92) aufweist, mit der sie dichtend zwischen den Fluidbohrung (58) und dem Exzenterelement (34) am Pumpengehäuse (12) anliegt.
7. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufbuchse (16) aus Kunststoff besteht.
8. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (20) eine zylindrische Form aufweist.
9. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenpumpe (10) in etwa radial an einer Stirnseite eines Pumpenmotors und innerhalb eines ein Motorgehäuse bildenden Rohrs (90) angeordnet ist.
10. Kolbenpumpe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Kolbenpumpen (20) in etwa radial auf einer Stirnseite des Pumpenmotors und inner-

halb des das Motorgehäuse bildenden Rohrs (90) angeordnet sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

30

35

40

45

50

55

60

65





Fig. 2

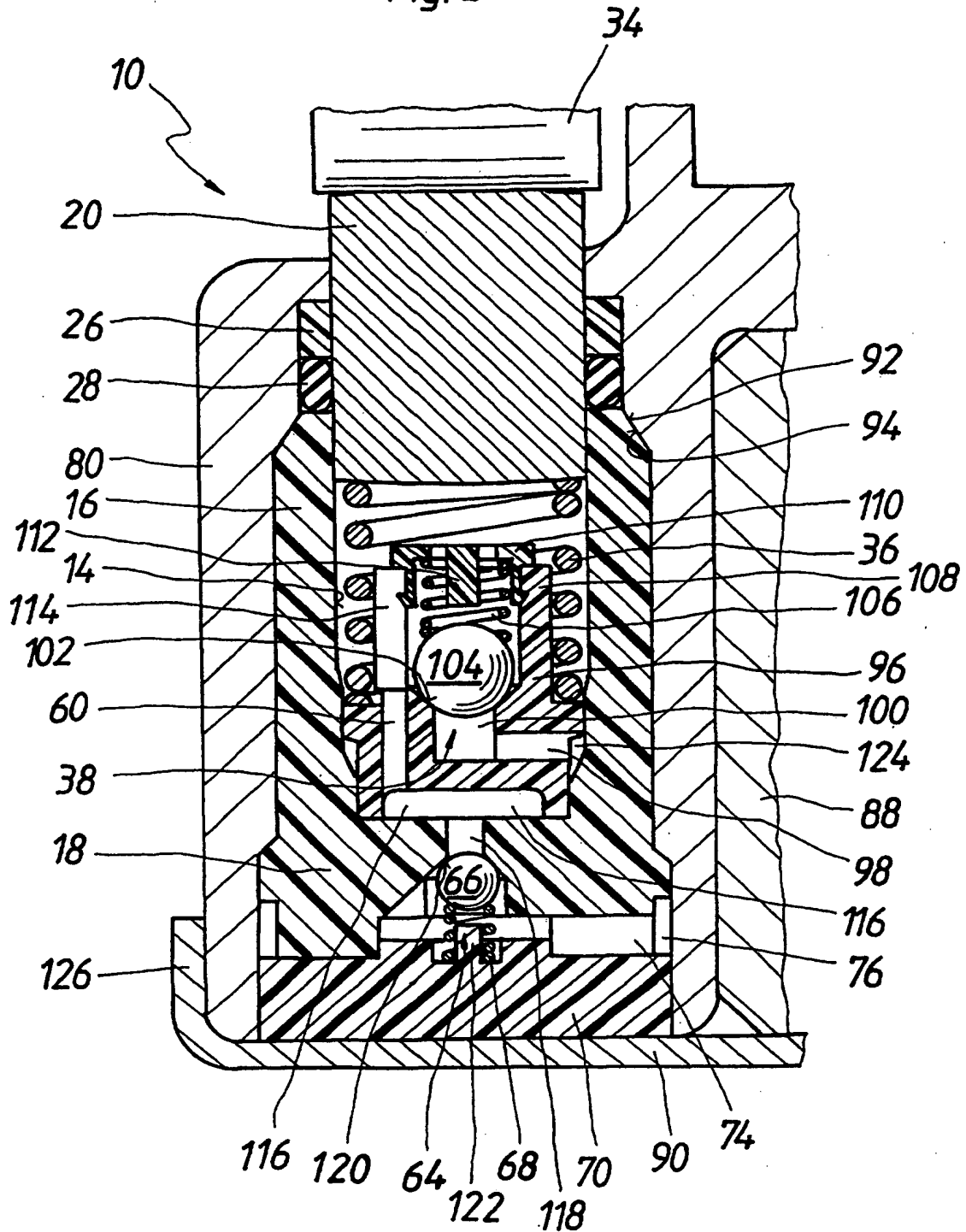
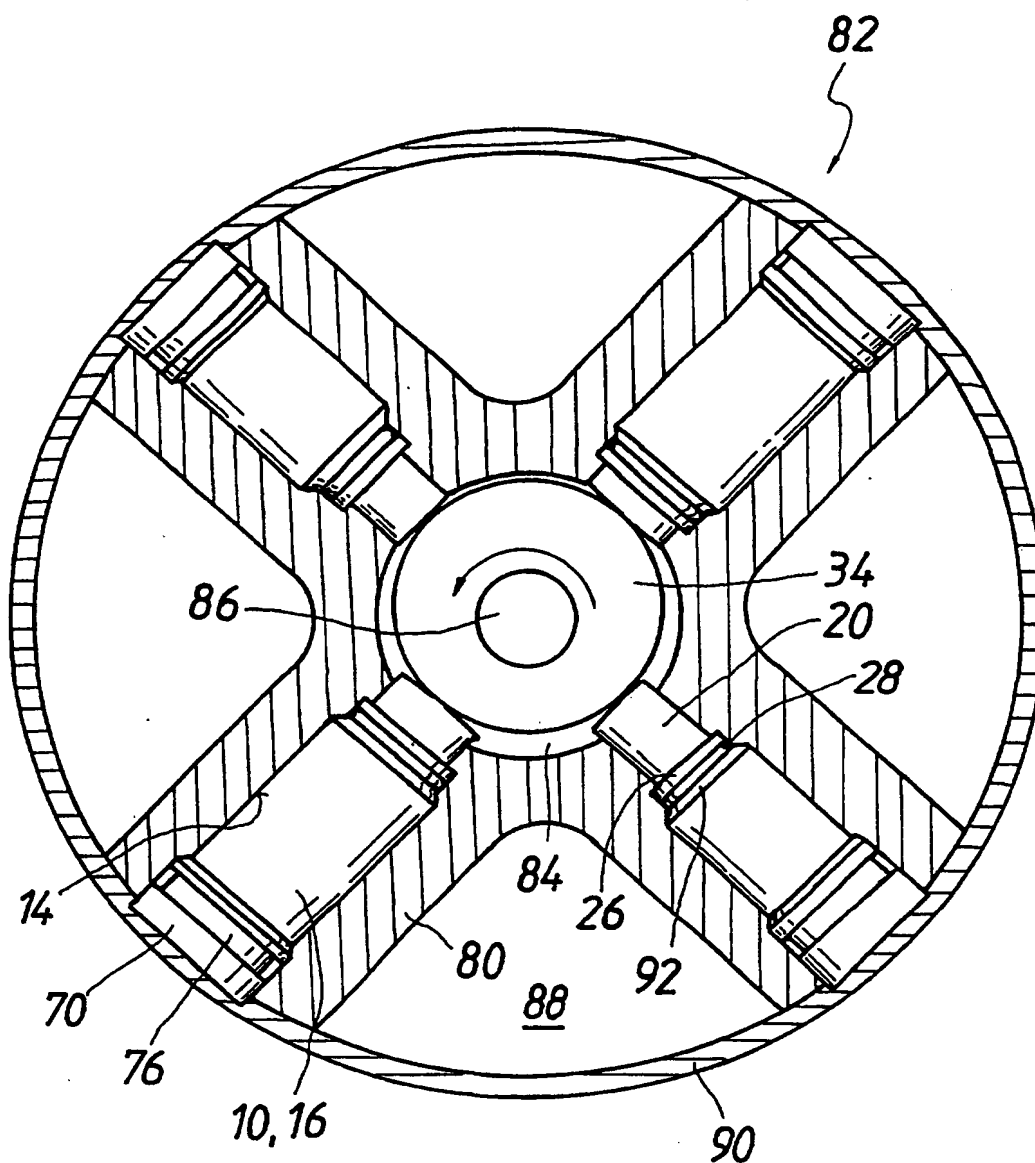


Fig. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**